

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-291210

(P2004-291210A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(51) Int. Cl.⁷

B26D 1/40

B31B 1/16

B65H 35/08

F1

B26D 1/40

B26D 1/40

B31B 1/16

B65H 35/08

テーマコード(参考)

3E075

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-90690 (P2003-90690)

(22) 出願日 平成15年3月28日(2003.3.28)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都港区港南二丁目16番5号

(74) 代理人 100092978

弁理士 真田 有

(72) 発明者 石瀧 浩

広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重

工業株式会社紙・印刷機械事業部内

Fターム(参考) 3E075 BA01 CA02 DB02 DB14 FA04
FA18 GA02

(54) 【発明の名称】 カットオフ装置

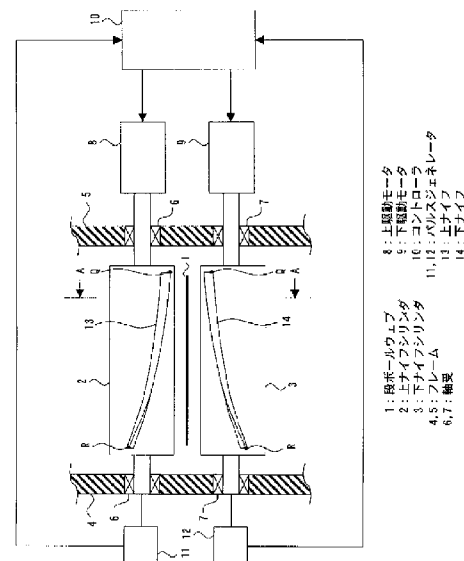
(57) 【要約】

【課題】カットオフ装置に関し、上下ナイフシリンダの剛性を低下させても良好な切断性能を確保することができ、且つ、上下ナイフの磨耗を抑制できるようにする。

【解決手段】上ナイフ13を取り付けられた上ナイフシリンダ2と、上ナイフ13と協働して段ボールウェブ1を切断する下ナイフ14を取り付けられた下ナイフシリンダ3と、上ナイフシリンダ2の軸端に直接接続され、上ナイフシリンダ2を回転駆動する上駆動モータ8と、下ナイフシリンダ3の軸端に直接接続され、下ナイフシリンダ3を回転駆動する下駆動モータ9と、上下ナイフ2, 3が所定の相対位置で段ボールウェブ1を切断するように上下駆動モータ8, 9を制御するコントローラ10とをそなえ、コントローラ10は、上下ナイフ13, 14による段ボールウェブ1の切断中は上下ナイフシリンダ2, 3が速度差を持って対向回転するように上下駆動モータ8, 9を制御するように構成する。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

段ボールシートを製造するコルゲートマシンに設けられ、走行する段ボールウェブを所定長さに切断するカットオフ装置であって、

上ナイフを取り付けられた上ナイフシリンダと、

該上ナイフと協働して該段ボールウェブを切断する下ナイフを取り付けられた下ナイフシリンダと、

該上ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該上ナイフシリンダを回転駆動する上駆動モータと、

該下ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該下ナイフシリンダを回転駆動する下駆動モータと、

上記上下ナイフが所定の相対位置で該段ボールウェブを切断するように上記上下駆動モータを制御するコントローラとをそなえ、

該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中は上記上下ナイフシリンダが速度差を持って対向回転するように上記上下駆動モータを制御する

ことを特徴とする、カットオフ装置。

【請求項 2】

該コントローラは、上記上下ナイフの刃先が該段ボールウェブ切断完了時に係合又は略係合するように上記上下駆動モータを制御するとともに、

該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中には、上記上下ナイフのいずれか一方のナイフが他方のナイフに後方側から接近していくように上記上下駆動モータを制御する

ことを特徴とする、請求項 1 記載のカットオフ装置。

【請求項 3】

該上ナイフシリンダと同軸に上歯車が固設されているとともに、

該下ナイフシリンダと同軸に該上歯車と直接又は間接的に噛合する下歯車が固設され、

上記上下歯車は、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中に互いに噛合する部分においては他の噛合部分よりもバックラッシュが大きくなるように形成されている

ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のカットオフ装置。

【請求項 4】

上記上下歯車は、上記上下ナイフシリンダの両端にそれぞれ固設されている

ことを特徴とする、請求項 3 記載のカットオフ装置。

【請求項 5】

該上駆動モータは該上ナイフシリンダの一方の軸端に設けられ、該下駆動モータは該下ナイフシリンダの他方の軸端に設けられている

ことを特徴とする、請求項 4 記載のカットオフ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、段ボールシートを製造するコルゲートマシンに設けられ段ボールウェブを所定長さに切断するカットオフ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、段ボールシートを製造するコルゲートマシンには、段ボールウェブを所定長さに切断するためのカットオフ装置がそなえられている（例えば特許文献 1）。

このような従来のカットオフ装置は、図 7 に示すように、段ボールウェブ 101 が給送される紙パスラインを挟んで上下に対向する位置に上ナイフシリンダ 102 と下ナイフシリンダ 103 とが設けられ、これら上下ナイフシリンダ 102、103 は、その両端部に立設されたフレーム 104、105 にそれぞれ軸受 106、107 を介して回転自在に軸支されている。また、上ナイフシリンダ 102 の両端側にはそれぞれ上歯車 108 が固設さ

れ、下ナイフシリンダ 103 の両側端にはそれぞれ下歯車 109 が固設されており、上歯車 108 及び下歯車 109 は同一歯数で構成され、互いに噛み合っている。

【0003】

また、上下ナイフシリンダ 102, 103 のうち何れか一方のナイフシリンダ（ここでは下ナイフシリンダ）103 の軸端の一端側には駆動歯車 110 が固設され、この駆動歯車 110 が駆動モータ 112 の軸 113 に固設された駆動歯車 111 に接続されている。これにより、駆動モータ 112 の動力がモータ軸 113 に固設された駆動歯車 111 から駆動歯車 110 に伝達されて下ナイフシリンダ 103 が回転するとともに、これに同期して上ナイフシリンダ 102 が回転するようになっている。

【0004】

さらに、上ナイフシリンダ 102 の周面には螺旋状の上ナイフ 120 がそなえられ、下ナイフシリンダ 103 の周面には螺旋状の下ナイフ 130 がそなえられている。これらの上ナイフ 120 及び下ナイフ 130 は、上ナイフシリンダ 102 と下ナイフシリンダ 103 との対向回転により一回転に一度係合するようになっており、この係合点が上下ナイフシリンダ 102, 103 の軸方向に一端「図 7 中の点 O（即ち、係合開始点）」から他端「図 7 中の点 P（即ち、係合終了点）」まで順次移動することにより、紙パスライン上を走行する段ボールウェブ 101 が直線状に切断されるようになっている。

【0005】

また、コルゲートマシンで製造される段ボールシートの長さは種々あるため、図 7 に示すようなカットオフ装置では、これに対応するために、上下ナイフシリンダ 102, 103 は変速して駆動されている。即ち、上下ナイフ 120, 130 の係合が開始する時点「図 7 中の点 O（係合開始点）」の直前から、上下ナイフ 120, 130 の係合が終了する時点「図 7 中の点 P（係合終了点）」の直後までの間は、上下ナイフ 120, 130 の刃先の周速が段ボールウェブ 101 の走行速度と一致するように回転制御されているが、その他の範囲では、上下ナイフシリンダ 102, 103 の回転を速くしたり、遅くしたりして段ボールウェブ 101 の切断長を変えるように回転制御している。

【0006】

このような従来のカットオフ装置では、下ナイフシリンダ 103 の回転駆動力が下歯車 109 と上歯車 108 との連結によって、上ナイフシリンダ 102 に伝達され、上下ナイフシリンダ 102, 103 の撓みを防止しながら上ナイフシリンダ 102 と下ナイフシリンダ 103 とが同期に対向回転するようになっているため、上下ナイフシリンダ 102, 103 の回転に伴って大きな回転慣性が生じ、この回転慣性が駆動モータ 112 の負荷になってしまう。

【0007】

また、駆動モータ 112 の回転駆動力が駆動歯車 110 と駆動歯車 111 との連結によって下ナイフシリンダ 103 に伝達されるようになっているため、この駆動歯車 110, 111 の駆動機構においても回転慣性が生じて、駆動モータ 112 に負荷がかかってしまう。したがって、駆動モータ 112 としては、高負荷にも対応できる大きな駆動力を発揮できるモータ（電動機）が必要となってしまう。

【0008】

また、これら回転慣性を低減させるために、上ナイフシリンダにも歯車を介して駆動モータを設け、少なくとも段ボールウェブ切断中には上下ナイフシリンダがそれぞれ独立して回転制御されるように構成することにより、上下ナイフシリンダの駆動モータが設けられていない側の上下歯車を除いて回転慣性を低減させても適正に段ボールウェブを切断することができる技術も開発されている（例えば特許文献 2）。

【0009】

【特許文献 1】

実開平 4-97695 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-284430 号公報

10

20

30

40

50

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、これらカットオフ装置の上下ナイフ120、130が適切に段ボールウェブ101を切断するためには、段ボールウェブ101切断時に上下ナイフ120、130の刃先が正確に係合し、且つ、上下ナイフ120、130の係合が開始する時点〔図7中の点O（係合開始点）〕の直前から、上下ナイフ120、130の係合が終了する時点〔図7中の点P（係合終了点）〕の直後までの間は、上ナイフ120と下ナイフ130とが開かないように（即ち、相互間に隙間が形成されないように）上下ナイフ120、130に係合させなくてはならない。

【0011】

10

しかしながら、上記の特許文献1のような従来技術では、駆動モータ112から上下ナイフ120、130までの間にはこれらの歯車108、109、110、111が介されているため、駆動モータ112を制御して上下ナイフシリンダ102、103が正確に係合するように回転制御しても、これらの歯車によって駆動モータ112から上下ナイフ120、130に伝達される回転駆動力に誤差が生じてしまい、適切に駆動モータ112を制御することが困難になってしまう。

【0012】

さらに、上述のように、これらの歯車108、109、110、111等によって大きな回転慣性が発生するので、上下ナイフシリンダ102、103に捻り変形が生じ易くなってしまい、その結果、上下ナイフ120、130の係合が開始する時点からこれらの係合が終了する時点までの間に、上ナイフ120と下ナイフ130とが開き易くなってしま

20

【0013】

また、上記の特許文献2のような従来技術においても、特許文献1における上下歯車108、109の片側を省くことができるものの、特許文献1と同様のことがいえる。これらの理由により、これらのような従来のカットオフ装置では、上ナイフ120と下ナイフ130とが正確に係合し、且つ、上ナイフ120と下ナイフ130とが開かないように（即ち、相互間に隙間が形成されないように）するために、上下ナイフ120、130に予めブロック矢印D（図8）に示すような所定の押付力（つまり、上下ナイフ120、130の対向面間を互いに押し付ける接触力、以下、与圧力ともいう）を与えるようにし

30

【0014】

しかし、このように上下ナイフ120、130に与圧力を与えながら係合させると、段ボールウェブ101の切断時には、上下ナイフ120、130間にどうしても大きな摩擦が発生してしまうため、上下ナイフ120、130の刃先が磨耗してしまう。仮に、特許文献2の技術のように、この与圧力を調整しても、上下ナイフの磨耗は避けられない。

【0015】

したがって、定期的あるいは突発的に上下ナイフ120、130の係合調整や刃先研削及び上下ナイフ120、130自体の交換が必要になってしまい、維持管理に手間と費用が掛かかるとともに、カットオフ装置の稼働率や生産性が低下してしまうという課題があっ

40

特に、上下ナイフ120、130により段ボールウェブ101を切断する際には、このとき加える切断トルクに応じた切断荷重（反力）が段ボールウェブ101から上下ナイフ120、130に作用するため、上下ナイフ120、130間の与圧力が弱いと、この段ボールウェブ101からの切断荷重（反力）によって、上下ナイフ120、130及び上下ナイフシリンダ102、103に撓みや捻りが生じて点O（係合開始点）から点P（係合終了点）にかけて刃先が開いてしまい、切断品質が悪化してしまうことになる。

【0016】

したがって、上下ナイフ120、130間の与圧力は、この点を考慮して十分に大きくする必要があるのであるため、上下ナイフ120、130には余計に大きな負担が掛かってしまい、

50

その結果、上下ナイフ 120, 130 の磨耗も大きなものになってしまう。

さらに、この与圧力を適正に上下ナイフ 120, 130 間に生じさせるためには係合調整が必要となるが、この係合調整には、熟練した技術力や調整時間が必要であるため、係合調整が大きな作業負担になる上に、上下ナイフ 120, 130 が磨耗すると与圧も変化するため、その都度、係合調整が必要になるといった課題があった。

【0017】

また、このような上下ナイフ 120, 130 に適正な与圧力を与える従来のカットオフ装置では、上下ナイフ 120, 130 を係合させるための与圧力によって、上下ナイフ 120, 130 及び上下ナイフシリンダ 102, 103 には大きな負荷が加わるため、上下ナイフ 120, 130 及び上下ナイフシリンダ 102, 103 としては曲げ変形や捻れ変形を防止するために高剛性のものが必要であった。換言すると、上記のような従来のカットオフ装置によれば、段ボールウェブ 101 を適正に切断するための所定の切断トルク及び与圧力を得ることができるよう、上下ナイフ 120, 130 及び上下ナイフシリンダ 102, 103 の剛性を決定し、これらを高剛性に構成していた。

10

【0018】

このように、上下ナイフ 120, 130 及び上下ナイフシリンダ 102, 103 (特に上下ナイフシリンダ 102, 103) を高剛性に構成すると、どうしてもこれらの重量が重くなってしまい、上述の回転慣性がさらに大きくなってしまう。その結果、駆動モータとしても大容量のものが必要であった。

また、上下ナイフ 120, 130 及び上下ナイフシリンダ 102, 103 を高剛性に構成することにより、これらの生産コストも高くなるといった課題もあった。

20

【0019】

本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、上下ナイフシリンダの剛性を低下させても良好な切断性能を確保することができ、且つ、上下ナイフの磨耗を抑制できるようにした、カットオフ装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項 1 記載の本発明のカットオフ装置は、段ボールシートを製造するコルゲートマシンに設けられ、走行する段ボールウェブを所定長さに切断するカットオフ装置であって、上ナイフを取り付けられた上ナイフシリンダと、該上ナイフと協働して該段ボールウェブを切断する下ナイフを取り付けられた下ナイフシリンダと、該上ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該上ナイフシリンダを回転駆動する上駆動モータと、該下ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該下ナイフシリンダを回転駆動する下駆動モータと、上記上下ナイフが所定の相対位置で該段ボールウェブを切断するように上記上下駆動モータを制御するコントローラとをそなえ、該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中は上記上下ナイフシリンダが速度差を持って対向回転するように上記上下駆動モータを制御することを特徴としている。

30

【0021】

また、請求項 2 記載のカットオフ装置は、請求項 1 記載の装置において、該コントローラは、上記上下ナイフの刃先が該段ボールウェブ切断完了時に係合又は略係合するように上記上下駆動モータを制御するとともに、該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中には、上記上下ナイフのいずれか一方のナイフが他方のナイフに後方側から接近していくように上記上下駆動モータを制御することを特徴としている。

40

【0022】

また、請求項 3 記載のカットオフ装置は、請求項 1 又は 2 記載の装置において、該上ナイフシリンダと同軸に上歯車が固設されているとともに、該下ナイフシリンダと同軸に該上歯車と直接又は間接的に噛合する下歯車が固設され、上記上下歯車は、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中に互いに噛合する部分においては他の噛合部分よりもバックラッシュが大きくなるように形成されていることを特徴としている。

【0023】

50

また、請求項 4 記載のカットオフ装置は、請求項 3 記載の装置において、上記上下歯車は、上記上下ナイフシリンダの両端にそれぞれ固設されていることを特徴としている。

また、請求項 5 記載のカットオフ装置は、請求項 4 記載の装置において、該上駆動モータは該上ナイフシリンダの一方の軸端に設けられ、該下駆動モータは該下ナイフシリンダの他方の軸端に設けられていることを特徴としている。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、図面により、本発明の実施の形態について説明する。

「第 1 実施形態」

まず、本発明の第 1 実施形態について説明すると、図 1 ～図 3 は本発明の第 1 実施形態としてのカットオフ装置を示すもので、図 1 はその全体構成図、図 2 は図 1 の A - A 断面図、図 3 はその切断中の上下ナイフの軌跡を示す模式図である。

10

【0025】

図 1、図 2 に示すように、本実施形態にかかるカットオフ装置は、段ボールウェブ 1 が給送される紙パスライン 1 L (図 2 参照) を挟んで上下に対向する位置に上ナイフシリンダ 2 と下ナイフシリンダ 3 とがそなえられており、これら上下ナイフシリンダ 2、3 は、その両端部に立設されたフレーム 4、5 に軸受 6、7 を介して回転自在に軸支されている。

【0026】

上ナイフシリンダ 2 の軸端の一方には上駆動モータ 8 が直接接続されており、これと同様に、下ナイフシリンダ 3 の軸端の一方にも下駆動モータ 9 が直接接続されており、上下ナイフシリンダ 2、3 はそれぞれの上下駆動モータ 8、9 によって回転駆動されるようになっている。そして、これら上下駆動モータ 8、9 にはコントローラ 10 が接続されており、上下駆動モータ 8、9 はこのコントローラ 10 によって出力を制御されるようになっている。

20

【0027】

また、上下ナイフシリンダ 2、3 の軸端の他方にはそれぞれパルスジェネレータ 11、12 が接続されており、このパルスジェネレータ 11、12 から上下ナイフシリンダ 2、3 の回転状況に応じたパルス信号をコントローラ 10 へ送信するようになっている。コントローラ 10 はこれらパルスジェネレータ 11、12 からの信号に基づいて上下駆動モータ 8、9 の回転をフィードバック制御しているのである。

30

【0028】

さらに、上ナイフシリンダ 2 の周上には縦刃形状の上ナイフ 13 が螺旋状にそなえられ、下ナイフシリンダ 3 の周上には横刃形状の下ナイフ 14 が螺旋状にそなえられている。なお、これら上下ナイフ 13、14 の螺旋角は同じ角度でそれぞれのナイフシリンダに取り付けられている。図 2 に示すように、これら上下ナイフ 13、14 は、接続部材 13a、14a にボルト等で固設され、接続部材 13a、14a がボルト等によって上下ナイフシリンダ 2、3 に固設されることによって、上下ナイフシリンダ 2、3 に固定されている。

【0029】

このような構成により、上下駆動モータ 8、9 がコントローラ 10 に制御されながら上下ナイフシリンダ 2、3 を回転駆動させ、図 1 に示す上下ナイフ 13、14 の点 Q (係合開始点) から点 R (係合終了点) にかけて走行する段ボールウェブ 1 が直線状に所定長さ (約 300 mm ~ 3000 mm) で切断されるようになっている。

40

つまり、コントローラ 10 は、段ボールウェブ 1 を所定の長さの段ボールシートに切断するため、上下ナイフ 13、14 が段ボールウェブ 1 を切断している間以外の間においては、上下ナイフシリンダ 2、3 の回転を速くしたり、遅くしたりして段ボールウェブ 1 の切断長を変えるように回転制御しているのである。

【0030】

ところで、本実施形態にかかるカットオフ装置では、上ナイフシリンダ 2 の径が下ナイフシリンダ 3 の径よりも若干大きく構成されており、下ナイフ 14 より上ナイフ 13 の方が若干早く走行する段ボールウェブ 1 に接触するように構成されている。つまり、図 3 に示

50

すように、下ナイフ 1 4 が段ボールウェブ 1 に切り込む位置（点 b）よりも上ナイフ 1 3 が段ボールウェブに接触する位置（点 a）の方が、段ボールウェブ 1 の走行方向の後方となるように構成されている。

【0031】

また、コントローラ 1 0 は、少なくとも上下ナイフ 1 3、1 4 が段ボールウェブ 1 を切断している間（図 3 中点 a から点 c の間）は、上ナイフシリンダ 2 と下ナイフシリンダ 3 とが微小な速度差をもって（ここでは、上ナイフシリンダ 2 の回転速度が下ナイフシリンダ 3 の回転速度に対して約 4 % 程度速く）対向回転するように制御している。

【0032】

そのため、上下ナイフ 1 3、1 4 が段ボールウェブ 1 の切断を完了するまでは、下ナイフ 1 4 が上ナイフ 1 3 よりも段ボールウェブ 1 の走行方向に若干先行して、上ナイフ 1 3 は後方から下ナイフ 1 4 に接近するように上下駆動モータ 8、9 が制御されている。

そして、図 3 に示すように、上ナイフ 1 3 は、上ナイフシリンダ 2 の径方向に対して段ボールウェブ 1 走行方向に前傾斜するように若干傾いて設置されているとともに、上ナイフ 1 3 の刃先の先端部が、刃先方向を示す一点鎖線 1 3 s に示すように、上ナイフシリンダ 2 の回転方向のやや後方に向くように、刃先が斜めにカットされている。したがって、上ナイフ 1 3 が段ボールウェブ 1 に接触した際（図 3 中点 a）には、上ナイフ 1 3 の刃先が段ボールウェブ 1 に接触して、段ボールウェブ 1 を変形させるように上記の斜めにカットされた面が段ボールウェブ 1 を上方から垂直方向に押さえ付けるようになっている。なお、この上ナイフ 1 3 の傾き（前傾斜）は、0.5 度程度が好ましい。

【0033】

また、下ナイフ 1 4 は、下ナイフシリンダ 3 の径方向に対して段ボールウェブ 1 の走行方向に大きく前傾斜するように傾いて設置されているので、下ナイフ 1 4 が段ボールウェブ 1 に接触した際（図 3 中点 b）には、下ナイフ 1 4 の刃先の先端部が、段ボールウェブ 1 に対して下方から略垂直に切り込むようになっている。

【0034】

このような構成により、上ナイフ 1 3 が点 a において、下ナイフ 1 4 よりも早く段ボールウェブ 1 に接触すると、上ナイフ 1 3 はすぐに段ボールウェブ 1 に切り込まずに、段ボールウェブ 1 を上方から押さえ付け、その段ボールウェブ 1 の押さえ付けられた部分の下方であり、且つ、点 a よりも走行方向前方の点 b から下ナイフ 1 4 が切り込むようになって

【0035】

このとき、下ナイフ 1 4 は、走行方向に大きく前傾斜して設置されているので、刃先が段ボールウェブ 1 に対して略垂直に切り込んでいくことになり、容易に段ボールウェブ 1 に切り込むことができる。さらに、段ボールウェブ 1 は上方から上ナイフ 1 3 によって下方に押さえ付けられているため、下ナイフ 1 4 の切り込みはより容易になされることになり、切断品質も向上する。

【0036】

そして、上ナイフ 1 3 はその回転に伴って段ボールウェブ 1 との角度が大きくなっていき、一定の角度に達した時点で、上ナイフ 1 3 の刃先（刃端部）が段ボールウェブ 1 に切り込むようになっている。なお、このとき、上ナイフ 1 3 が段ボールウェブ 1 を押さえ付けていた力が、段ボールウェブ 1 からの反力となって上ナイフ 1 3 に作用するが、この反力に対応するように上ナイフ 1 3 に切断トルクが作用するため、上ナイフ 1 3 による段ボールウェブ 1 の切断が良好なものになる。

【0037】

そして、下ナイフ 1 4 が上ナイフ 1 3 よりも若干先行して段ボールウェブ 1 を切断し、上ナイフ 1 3 は下ナイフ 1 4 の後方から下ナイフ 1 4 に接近して行くように駆動モータ 8 によって回転トルクを付与されながら段ボールウェブ 1 を切断し、点 c もしくは点 c に到達する寸前に、上ナイフ 1 3 が下ナイフ 1 4 を追い越して、点 c において上下ナイフ 1 3、1 4 の刃先が係合又は略係合することによって、段ボールウェブ 1 の切断が完了されるよ

うになっている。

【0038】

このように、上下ナイフシリンダ2, 3がそれぞれの駆動モータ8, 9によって独立して回転制御されながら、これらそれぞれの駆動モータ8, 9によって直接回転トルク付与され、上記の上ナイフ13が下ナイフ14を追いかけるように制御されることにより、これら上下ナイフ13, 14の相対速度によって、即ち、上ナイフ13が下ナイフ14に接近しながら、段ボールウェブ1を切断するために十分な切断トルクを確保することができ、段ボールウェブ1の切断が良好なものになるのである。

【0039】

また、上記の段ボールウェブ1切断完了後（つまり、点c以降）にも、当然上下ナイフ13, 14は微小な速度差をもって（上ナイフ13が下ナイフ14よりも微小に速く、即ち、上ナイフ13が段ボールウェブ1の走行速度よりも微小に速く）回転されるので、上ナイフ13が下ナイフ14よりも若干先行して走行される。したがって、段ボールウェブ切断完了時（点c）において、これら上下ナイフ13, 14は互いの先端部分が一旦係合又は略係合するが、その後は、上下ナイフ13, 14の各先端部分は互いに係合することはない。

【0040】

しかし、これら上下ナイフ13, 14は、段ボールウェブ1の切断方向（即ち、段ボールウェブ1の厚み方向）に重なりながら段ボールウェブ1を走行するため、上ナイフ13の後ろ側の面に下ナイフ14の先端が干渉するおそれがある。これに対し、本実施形態では、上ナイフ13の後ろ側の面（下ナイフ14が接近する側の側面）が、凹状に形成されている。これにより、上下ナイフ13, 14が接近しても、点dに示すように、上下ナイフ13, 14が互いに干渉して磨耗することがないようにしている。

【0041】

また、上ナイフ13が下ナイフ14よりも、若干早く回転されているため、図1の点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）に向けて刃先の相互関係が若干変化することが考えられるが、上記のように、点aから点cもしくは点cの直前までは下ナイフ14が上ナイフ13よりも先行して段ボールウェブ1を切断するようになっている。

【0042】

このように、本実施形態にかかるカットオフ装置は、図8に示した従来のカットオフ装置のように、上下ナイフが互圧力をもって係合しながら切断するものではないため、段ボールウェブ1切断中の上下ナイフ13, 14の摩擦によって上下ナイフ13, 14が磨耗するようなことがない。

なお、段ボールウェブ1切断時の切断トルクによっても上下ナイフシリンダ2, 3に捻れが生じて、上下ナイフ13, 14の刃先が点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）に向けて若干開くことが考えられるが、この切断トルクによる刃先の開きは微小なものに抑えることができる。つまり、本実施形態にかかるカットオフ装置では、上記の通り、上下ナイフシリンダ2, 3がそれぞれの駆動モータ8, 9によって独立して回転制御されているため、上下ナイフ13, 14はそれぞれの駆動モータ8, 9によって直接回転トルクを得ることができ、この回転トルクを調節することによって、上下ナイフ13, 14の刃先の開きを切断品質に支障がない許容範囲内（例えば、0.15mm以内）に収めているのである。

【0043】

本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置は、上述のように構成されているので、上下ナイフシリンダ2, 3の軸が直接上下駆動モータ8, 9に接続され、上下ナイフシリンダ2, 3に回転駆動力を伝達する伝達機構を設ける必要がないため、この伝達機構によって生じる回転慣性を削減することができる。

また、上下ナイフシリンダを同期回転させるために歯車等を設ける必要がないため、回転慣性を大幅に削減する事ができる。したがって、上下駆動モータ8, 9には、駆動力の大きなモータは必要なく、駆動モータを小容量化することができる。

【0044】

さらに、上下ナイフ13, 14が互いに与圧力を与えながら係合して段ボールウェブ1を切断するものではないため、上下ナイフ13, 14の係合調整の必要がなくなるとともに、係合による刃先の磨耗を僅かなものに抑制できるため、上下ナイフ13, 14の交換や研磨を要求される頻度も大幅に抑えることができる。その結果、維持管理が容易になるとともに、上下ナイフの研磨や交換等の維持管理にかかるコストを低減することができる。

【0045】

また、上下ナイフシリンダ2, 3に曲げ変形や捻れ変形が生じて、上下ナイフ13, 14の刃先が開こうとしても、上ナイフ13が先行する下ナイフ14に接近するように制御されながら、これら上下ナイフ13, 14の相対速度によって段ボールウェブ1を切断する

10

【0046】

したがって、上下ナイフシリンダ2, 3や上下ナイフ13, 14の剛性を低くしても、上下ナイフ13, 14によって適正に段ボールウェブ1を切断することができ、これによっても回転慣性を低減することができるため、駆動モータを小容量化することができるとともに、上下ナイフシリンダ2, 3及び上下ナイフ13, 14の生産コストを低減することができる。

【0047】

20

〔第2実施形態〕

次に、本発明の第2実施形態について説明すると、図4, 図5は本発明の第2実施形態としてのカットオフ装置を示すもので、図4はその全体構成図、図5は上下歯車の啮合状態を示す模式図である。

本実施形態にかかるカットオフ装置の主構成及びその切断メカニズムは上記第1実施形態と同様であるため、それらの詳細な説明は一部省略する。なお、本実施形態において上記の第1実施形態と同符号のものは同様のものを示す。

【0048】

図4に示すように、本実施形態にかかるカットオフ装置の主構成は上記第1実施形態とほぼ同様であるが、その上ナイフシリンダ2の軸の上駆動モータ8接続側に上歯車15が固

30

【0049】

上下ナイフシリンダ2, 3はそれぞれ上下駆動モータ8, 9によって回転駆動されるが、両ナイフシリンダ2, 3の位相にずれが生じようとする、これらの上下歯車15, 16がそれを阻止し、上下ナイフシリンダ2, 3が互いに同期回転するように作用する。

したがって、上下ナイフシリンダ2, 3は上下歯車15, 16の啮合によって段ボールウェブ1の切断時以外には、より確実に同期回転されるようになっており、上下駆動モータ8, 9がコントローラ10に制御されながら上下ナイフシリンダ2, 3を回転駆動させ、図4に示す上下ナイフ13, 14の点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）に

40

【0050】

ここで、本実施形態においても、上下ナイフシリンダ2, 3はコントローラ10によって制御されながら上下駆動モータ8, 9によってそれぞれ回転駆動されるため、上下歯車15, 16としては、上下ナイフシリンダ2, 3の位相がずれないための機能を有していればよく、上記の図7に示した従来のカットオフ装置のように、上下ナイフシリンダを駆動させる駆動モータからの動力を伝達して駆動歯車としての役割を果たすほど剛性の高いものである必要はなく、比較的剛性の低いものでもよい。

【0051】

50

ところで、本実施形態にかかるカットオフ装置においても、コントローラ 10 は、上記第 1 実施形態と同様に、少なくとも上下ナイフ 13, 14 が段ボールウェブ 1 を切断している間（図 3 中点 a から点 c の間）は、上ナイフシリンダ 2 と下ナイフシリンダ 3 とが微小な速度差をもって対向回転するように制御している。これによって、段ボールウェブ 1 切断中に、上下ナイフ 13, 14 が図 3 に示すような所定の相対位置となり、上記第 1 実施形態と同様の切断メカニズムで段ボールウェブ 1 を切断するようになっている。

【0052】

そのため、少なくとも段ボールウェブ 1 切断中には、上下ナイフシリンダ 2, 3 は同期回転しないようになっており、上下歯車 15, 16 は、少なくとも段ボールウェブ 1 切断中に互いに噛合する部分においてバックラッシュが大きくなるように形成されている。

10

つまり、図 5 に示すように、上下歯車 15, 16 は、上下ナイフ 13, 14 が段ボールウェブ 1 の切断を開始してから終了するまで（つまり、図 4 中の点 Q において切断が開始されてから点 R において切断が終了されるまで）の間に、互いに噛合する点 Q' から点 R' までの部分において、バックラッシュが大きくなるように形成され、上下歯車 15, 16 が遊隙をもつことによって互いに干渉しないようになっている。これにより、この点 Q' から点 R' の部分においては、それぞれの上下駆動モータ 8, 9 の回転駆動力のみによって回転駆動されるようになっている。

なお、これら上下歯車 15, 16 については、上記の特許文献 2 に開示されている技術と同様のものである。

【0053】

20

このような構成により、本実施形態にかかるカットオフ装置では、段ボールウェブ 1 を切断中には、コントローラ 10 に制御されながら、上下ナイフシリンダ 2, 3 が微小な速度差をもって回転駆動され、上下ナイフ 13, 14 が所定の相対位置で段ボールウェブ 1 を切断することができるとともに、段ボールウェブ 1 を切断していない時には、上下歯車 15, 16 の噛合に補助されながら、コントローラ 10 によって上下ナイフシリンダ 2, 3 が同期回転されるようになっているのである。

なお、上下ナイフ 13, 14 の形状及び切断メカニズムは、上記第 1 実施形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0054】

本発明の第 2 実施形態としてのカットオフ装置は、上述のように構成されているので、上記の第 1 実施形態と同様の効果を得ることができるとともに、上下ナイフシリンダ 2, 3 が、コントローラ 10 に制御されながら上下駆動モータ 8, 9 によって直接回転駆動されるとともに、上下ナイフシリンダ 2, 3 が同期回転する際には、上下歯車 15, 16 がその補助として働くように構成されているので、上下ナイフシリンダ 2, 3 の回転制御をより確実に行なうことができ、上下ナイフシリンダ 2, 3 に捻れが発生して位相ずれを起こしてしまうようなことを確実に防ぐことができる。

30

また、上下歯車 15, 16 としては、回転駆動力伝達機構として機能するのではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

【0055】

〔第 3 実施形態〕

40

次に、本発明の第 3 実施形態について説明すると、図 6 は本発明の第 3 実施形態としてのカットオフ装置の全体構成を示すものである。

【0056】

本実施形態にかかるカットオフ装置の基本的な構成及びその切断メカニズムは上記第 1, 2 実施形態と同様であるため、それらの詳細な説明は一部省略する。また、上下歯車 15, 16 の形状は、上記第 2 実施形態と同様であるため、その形状については、上記第 2 実施形態で用いた図 5 を用いて説明する。なお、本実施形態において、上記第 1, 2 実施形態と同符号のものは同様のものを示す。

【0057】

図 6 に示すように、本実施形態にかかるカットオフ装置の主構成は上記第 2 実施形態とほ

50

ば同様であるが、その上ナイフシリンダ 2 の軸の一方に上歯車 15 が固設され、他方には上歯車 17 が固設されており、同じく下ナイフシリンダ 3 の軸の一方には下歯車 16 が固設され、他方には下歯車 18 が固設されている。そして、これら上下歯車 15、16 及び上下歯車 17、18 が噛合されて上下ナイフシリンダ 2、3 が回転駆動されるようになっている。

【0058】

また、上ナイフシリンダ 2 を回転駆動する上駆動モータ 8 は、上ナイフシリンダ 2 の軸の一方に接続され、これに対して、下ナイフシリンダ 3 を回転駆動する下駆動モータ 9 は下ナイフシリンダ 3 の軸の他方に接続されている。

したがって、上下ナイフシリンダ 2、3 はその軸の両側に固設された上下歯車 15、16 及び上下歯車 17、18 の噛合によって、より確実に同期回転されるようになっており、上下駆動モータ 8、9 がコントローラ 10 に制御されながら上下ナイフシリンダ 2、3 を回転駆動させ、図 6 に示す上下ナイフ 13、14 の点 Q（係合開始点）から点 R（係合終了点）にかけて走行する段ボールウェブ 1 が所定長さ切断されるようになっている。

【0059】

ここで、本実施形態においても、上下ナイフシリンダ 2、3 はコントローラ 10 によって制御されながら回転されるため、上下歯車 15、16、17、18 としては、上下ナイフシリンダ 2、3 の位相がずれないための機能を有していればよく、上記第 2 実施形態のものと同様に、比較的剛性の低いものでもよい。

また、コントローラ 10 についても、上記第 1、2 実施形態と同様に、少なくとも上下ナイフ 13、14 が段ボールウェブ 1 を切断している間（図 3 中点 a から点 c の間）は、上ナイフシリンダ 2 と下ナイフシリンダ 3 とが微小な速度差をもって対向回転するように制御しており、これによって、段ボールウェブ 1 切断中に、上下ナイフ 13、14 が図 3 に示すような所定の相対位置となり、上記第 1 実施形態と同様の切断メカニズムで段ボールウェブ 1 を切断するようになっている。

【0060】

そのため、少なくとも段ボールウェブ 1 切断中には、上下ナイフシリンダ 2、3 は同期回転しないようになっており、上下歯車 15、16 及び上下歯車 17、18 は、上記の第 2 実施形態の図 5 と同様に、少なくとも段ボールウェブ 1 切断中に互いに噛合する部分（点 Q' から点 R'）において、バックラッシュが大きくなるように形成され、その部分（点 Q' から点 R'）においては、上下ナイフシリンダ 2、3 は互いに干渉せず、それぞれの上下駆動モータ 8、9 の回転駆動力のみによって回転駆動されるようになっている。

【0061】

このような構成により、段ボールウェブ 1 を切断していない時には、上下歯車 15、16 及び上下歯車 17、18 の噛合に補助されながら、コントローラ 10 によって上下ナイフシリンダ 2、3 が同期回転されるようになっているのである。

なお、上下ナイフ 13、14 の形状及び切断メカニズムは、上記第 1 実施形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0062】

本発明の第 3 実施形態としてのカットオフ装置は、上述のように構成されているので、上記第 2 実施形態のものと同様の効果を得ることができるほか、上下ナイフシリンダ 2、3 の両側に上下歯車 15、16 及び上下歯車 17、18 が設けられ、互いに噛合しながら上下ナイフシリンダが回転駆動されるため、上下ナイフシリンダ 2、3 に回転慣性や段ボールウェブ 1 の切断荷重によって捻れが生じることによって、上下ナイフシリンダ 2、3 に位相ずれが発生するようなことをより確実に防ぐことができる。

【0063】

さらに、上駆動モータ 8 が上ナイフシリンダ 2 の一方に、下駆動モータ 9 が下ナイフシリンダ 3 の他方に接続され、上下ナイフシリンダ 2、3 が両側から回転駆動されるため、上下ナイフシリンダ 2、3 には捻り変形が発生せず、上下ナイフシリンダ 2、3 をより確実に

に回転制御することができる。したがって、上下ナイフ 13, 14 が精度良く所定の相対位置で段ボールウェブ 1 を切断することができ、切断品質をより向上させることができる。

また、上下歯車 15, 16, 17, 18 としては、回転駆動力伝達機構として機能するのではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

【0064】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0065】

例えば、上記第 3 実施形態において、上下駆動モータ 8, 9 を上下ナイフシリンダ 2, 3 の軸の同一端にそれぞれ接続してもよい。

また、上記実施形態において、上ナイフ 13 が縦刃形状であり、下ナイフ 14 が横刃形状となるように構成されているが、これら刃の縦横形状の組み合わせは、これに限定されるものではなく、種々変更してもよい。

【0066】

なお、上記実施形態において、上下ナイフシリンダの回転制御をパルスジェネレータを設けてコントローラによりフィードバック制御するように構成したが、パルスジェネレータを設けずにコントローラによってフィードフォワード制御するようにしてもよい。

【0067】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 記載の本発明のカットオフ装置によれば上ナイフを取り付けられた上ナイフシリンダと、上ナイフと協働して段ボールウェブを切断する下ナイフを取り付けられた下ナイフシリンダと、上ナイフシリンダの軸端に直接接続され、上ナイフシリンダを回転駆動する上駆動モータと、下ナイフシリンダの軸端に直接接続され、下ナイフシリンダを回転駆動する下駆動モータと、上記上下ナイフが所定の相対位置で段ボールウェブを切断するように上記上下駆動モータを制御するコントローラとがそなえられているので、上下ナイフシリンダに回転駆動力を伝達する伝達機構を設ける必要がなく、この伝達機構によって生じる回転慣性を削減することができる。また、上下ナイフシリンダを同期回転させるために歯車等を設ける必要がないため、回転慣性を大幅に削減する事ができる。したがって、上下駆動モータには、駆動力の大きなモータは必要なく、駆動モータを小容量化することができる。

【0068】

また、コントローラは、上下ナイフによる段ボールウェブの切断中は上下ナイフシリンダが速度差を持って対向回転するように上下駆動モータを制御するので、上下ナイフによる段ボールウェブの切断メカニズムとしては、上下ナイフが互いに圧力を与えながら係合して段ボールウェブ 1 を切断するものではなく、上下ナイフが互いに離隔しているが、これらが互いに接近しつつ切断トルクを加えて切断するものに構成することができる。そのため、上下ナイフの係合調整の必要がなくなるとともに、係合による刃先の磨耗を僅かなものに抑制できるため、上下ナイフの交換や研磨を要求される頻度も大幅に抑えることができ、その結果、維持管理が容易になるとともに、上下ナイフの研磨や交換等の維持管理にかかるコストを低減することができる。

【0069】

また、請求項 2 記載の本発明のカットオフ装置によれば、該コントローラは、上記上下ナイフの刃先が該段ボールウェブ切断完了時に係合又は略係合するように上記上下駆動モータを制御するとともに、該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中には、上記上下ナイフのいずれか一方のナイフが他方のナイフに後方側から接近していくように上記上下駆動モータを制御するので、段ボールウェブを切断中には、上下ナイフシリンダがコントローラに制御されながら、微小な速度差をもって回転駆動され、他方のナイフが若干先行して回転されている一方のナイフに接近するように制御されることにより、段ボールウェブを切断するのに十分な切断トルクを得ることができる。

【0070】

また、請求項3記載の本発明のカットオフ装置によれば、上ナイフシリンダと同軸に上歯車が固設されているとともに、下ナイフシリンダと同軸に上歯車と直接又は間接的に噛合する下歯車が固設されているので、上下ナイフシリンダが同期回転する際には、上下歯車がその補助として働くようになるため、上下ナイフシリンダの回転制御をより確実にこなうことができ、上下ナイフシリンダに捻れが発生して位相ずれを起こしてしまうようなことを確実に防ぐことができる。また、上下歯車としては、回転駆動力伝達機構として機能するのではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

【0071】

また、上下歯車は、上下ナイフによる段ボールウェブの切断中に互いに噛合する部分においては他の噛合部分よりもバックラッシュが大きくなるように形成されているので、上下ナイフによる段ボールウェブの切断中には上下ナイフが速度差をもって回転駆動されるようになり、上下ナイフによる段ボールウェブの切断メカニズムが、上下ナイフが互いに与圧力を与えながら係合して段ボールウェブを切断するものではなくなる。そのため、上下ナイフの係合調整の必要がなくなるとともに、係合による刃先の磨耗を僅かなものに抑制できるため、上下ナイフの交換や研磨を要求される頻度も大幅に抑えることができ、その結果、維持管理が容易になるとともに、上下ナイフの研磨や交換等の維持管理にかかるコストを低減することができる。

【0072】

また、請求項4記載の本発明のカットオフ装置によれば、上下歯車は、上下ナイフシリンダの両端にそれぞれ固設され、互いに噛合しながら上下ナイフシリンダが回転駆動されるので、上下ナイフシリンダに回転慣性や段ボールウェブ1の切断荷重によって捻れが生じることによって、上下ナイフシリンダに位相ずれが発生するようなことをより確実に防ぐことができる。また、これら上下歯車としては、回転駆動力伝達機構として機能するのではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

【0073】

また、請求項5記載の本発明のカットオフ装置によれば、上駆動モータは上ナイフシリンダの一方の軸端に設けられ、下駆動モータは下ナイフシリンダの他方の軸端に設けられているので、上下ナイフシリンダには捻り変形が発生せず、上下ナイフシリンダをより確実に回転制御することができる。したがって、上下ナイフが精度良く所定の相対位置で段ボールウェブを切断することができ、切断品質をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置を示す全体構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置を示す図1のA-A断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置の切断中の上下ナイフの軌跡を示す模式図である。

【図4】本発明の第2実施形態としてのカットオフ装置の全体構成図である。

【図5】本発明の第2実施形態としてのカットオフ装置の上下歯車の切断時の噛合状態を示す模式図である。

【図6】本発明の第3実施形態としてのカットオフ装置の全体構成図である。

【図7】従来のカットオフ装置の全体構成図である。

【図8】従来のカットオフ装置の切断メカニズムを説明する図である。

【符号の説明】

- 1 段ボールウェブ
- 1 L 紙パスライン
- 2 上ナイフシリンダ
- 3 下ナイフシリンダ
- 4, 5 フレーム
- 6, 7 軸受

10

20

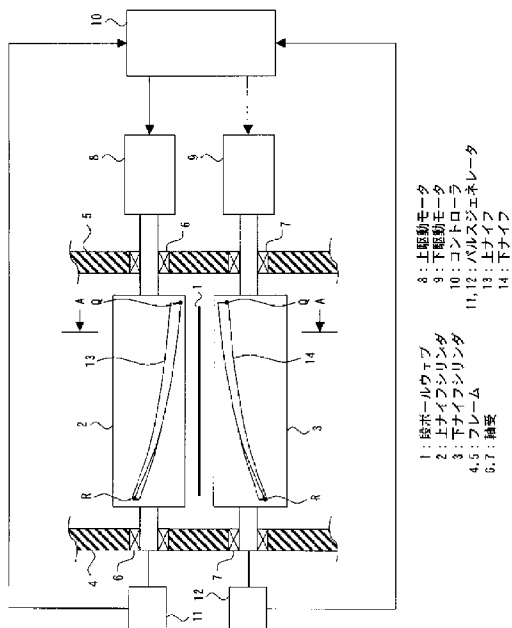
30

40

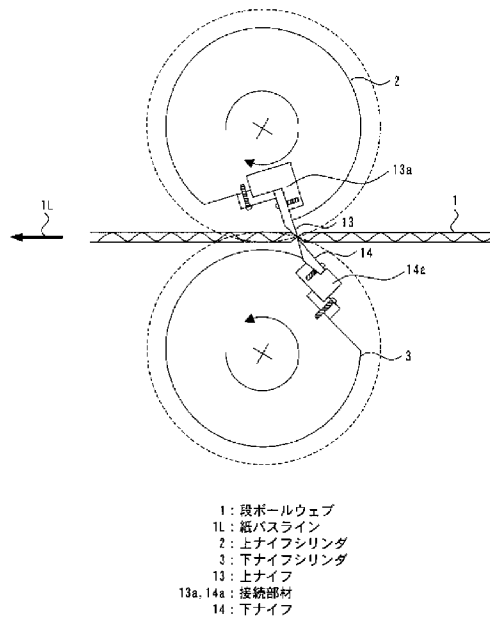
50

- 8 上駆動モータ
- 9 下駆動モータ
- 10 コントローラ
- 11, 12 パルスジェネレータ
- 13 上ナイフ
- 14 下ナイフ
- 15, 17 上歯車
- 16, 18 下歯車

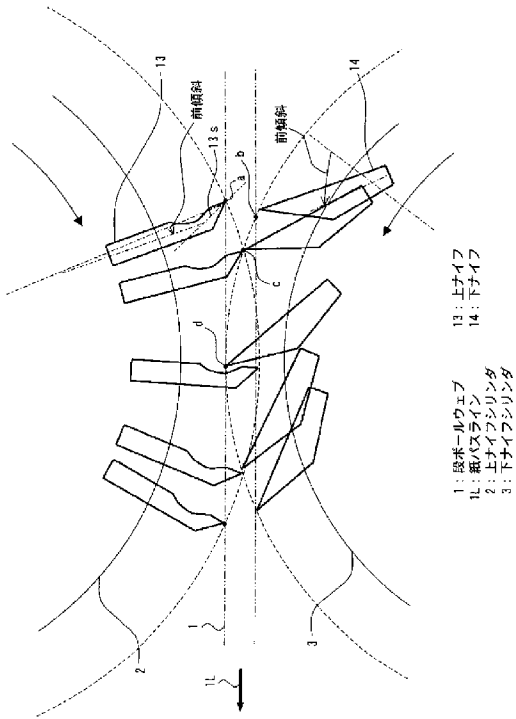
【図 1】



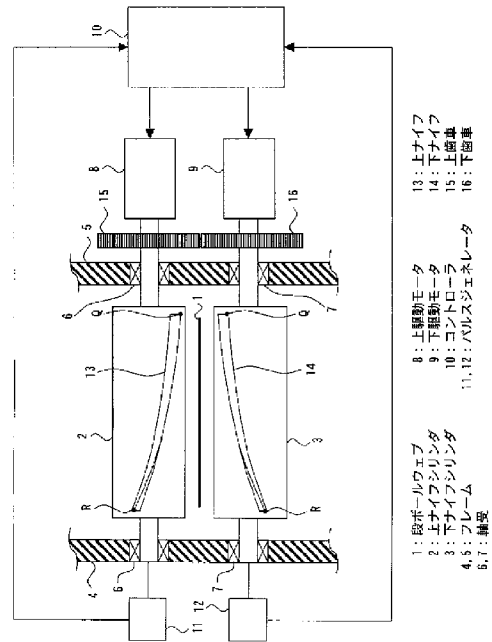
【図 2】



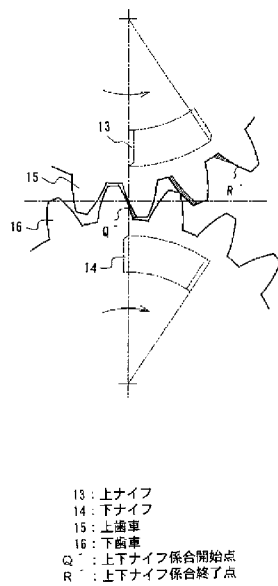
【図 3】



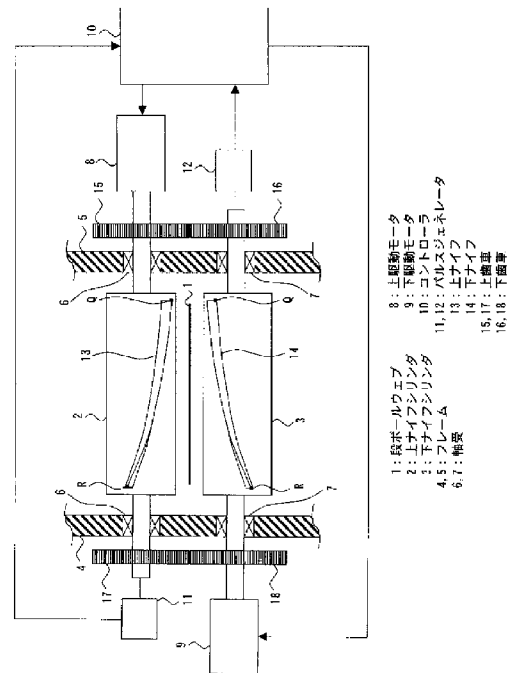
【図 4】



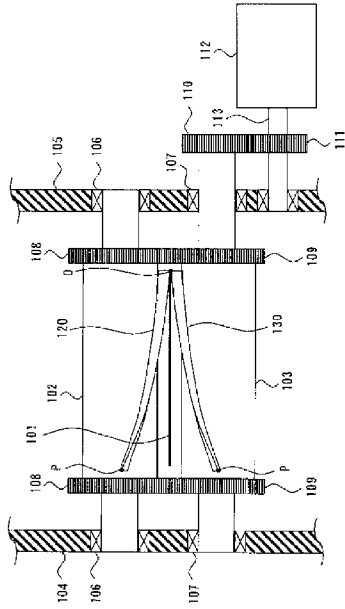
【図 5】



【図 6】

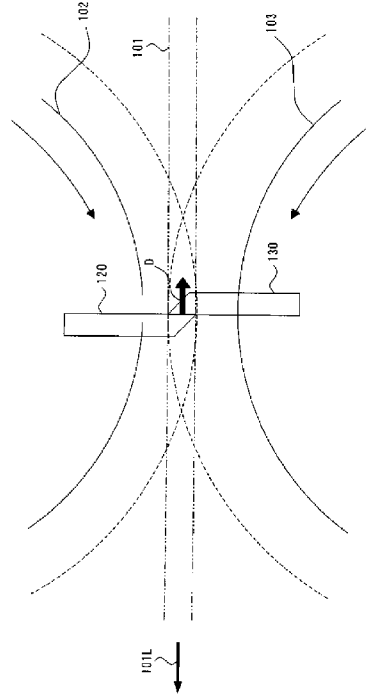


【図 7】



- 101: 線ボールウェア
 102: 上サイフシリンダ
 103: 下サイフシリンダ
 104, 106: フレーム
 105, 107: 軸受
 108: 上端車
 109: 下端車
 110, 111: 駆動歯車
 112: 駆動モータ
 113: 軸
 120: 上ナイフ
 130: 下ナイフ

【図 8】



- 101: 線ボールウェア
 102: 上サイフシリンダ
 103: 下サイフシリンダ
 120: 上ナイフ
 130: 下ナイフ